

ICS 72.020  
G 09

# CPCIF

中国石油化学工业联合会团体标准

T/CPCIF —2022

## 过氧化氢生产安全技术规范

Safety technical specification for hydrogen peroxide production

2022 - XX - XX 发布

2022 - XX - XX 实施

中国石油和化学工业联合会 发布

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由中国石油和化学工业联合会标准化工作委员会归口。

本文件起草单位：中石化安全工程研究院有限公司、中国无机盐工业协会过氧化物分会、黎明化工研究设计院有限公司、中国石油化工股份有限公司石油化工科学研究院、中国石油化工股份有限公司巴陵分公司、岳阳金洞庭化工有限公司、天津大学。

本文件主要起草人：徐伟、贾学五、孙峰、孙冰、姜杰、张帆、王振刚、张惠平、贺江峰、潘智勇、胡元旭、刘勇、王莅。

# 过氧化氢生产安全技术规范

## 1 范围

本标准规定了采用蒽醌法工艺生产过氧化氢的生产工艺安全操作技术规定，设备、管道与零部件要求，储运安全，废弃处理，个人防护及应急处理。

本标准适用于过氧化氢的生产、储存、运输、废弃、个人防护和应急处理。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 1616 工业过氧化氢

GB 4962 氢气使用安全技术规程

GB/T 11651 个体防护装备选用规范

GB 50016 建筑设计防火规范

GB 50057 建筑物防雷设计规范

GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范

GB 50140 建筑灭火器配置设计规范

GB 50160 石油化工企业设计防火规范

AQ/T9002 生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则

HG 20571 化工企业安全卫生设计规范

SH 3097 石油化工静电接地设计规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**工艺危害分析** process hazard analysis

通过系统的、有条理的方法来识别、评估和控制工艺中的危害。

### 3.2

**事故池** accident pool

用来收集消防持续时间内的消防水、储罐区溢流出的液体、装置区可能泄漏的液体、输送流体管道与设施的残留液体、事故时雨水的结构。

### 3.3

热失控 thermal runaway

放热反应失去控制的情况，可能会造成爆炸。

## 4 基本规定

### 4.1 一般要求

4.1.1 新建、扩建、改建的过氧化氢生产项目应遵守国家相关行政许可制度。

4.1.2 过氧化氢生产企业相关从业人员应进行针对过氧化氢理化性质（见附录 A）及危险特性（见附录 B）的岗前培训，考试合格后，方可上岗操作。

### 4.2 选址与平面布置

4.2.1 过氧化氢生产企业的选址应符合 GB 50160 的规定，布置在远离学校、医院、公园、车站等人口密集区域。

4.2.2 过氧化氢生产装置应根据 GB 50160 中针对甲类物质的规定，与其他装置、重要设施及储罐等设置合理的防火间距。

4.2.3 过氧化氢储罐应根据 GB 50016 中针对甲类物质的规定，与其他建筑设置合理的防火间距。

### 4.3 建筑物、构筑物

4.3.1 过氧化氢生产厂房中墙、柱、楼板等应使用不燃性或难燃性的材料，耐火等级应符合 GB 50016 中针对甲类火灾危险性物质的规定。

4.3.2 过氧化氢生产厂房宜采用敞开式或半敞开式结构，以保证良好的自然通风。

### 4.4 电气、防雷、防静电

4.4.1 过氧化氢生产装置的电机、按钮、仪表、照明灯等电气设备和线路的设计、安装、隔离密封等应符合 GB 50058 的规定，爆炸区域内的电气设备的防爆等级不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。

4.4.2 过氧化氢生产装置电气设备和材料选型防腐等级不应低于 F1 级。

4.4.3 过氧化氢生产装置电气设备和仪表的防护等级不应低于 IP54。

4.4.4 过氧化氢生产厂房防雷设施应符合 GB 50057 的规定。

4.4.5 过氧化氢生产装置所有含芳烃或氢气的设备与管线均应按 SH 3097 的要求进行静电跨接与接地。

### 4.5 消防设施

4.5.1 过氧化氢生产装置应按 GB 50160 的要求配置消防系统。

4.5.2 过氧化氢生产装置为 B、C 类火灾场所，属严重危险级，应按 GB 50140 的要求配置适当种类及数量的灭火器。

### 4.6 安全管理

4.6.1 新建、扩建、改建的过氧化氢生产项目投入运行前，应进行全面的安全条件审查，并编制试生产方案。

4.6.2 过氧化氢生产企业应建立专门的工艺危害分析管理程序，明确责任人，定期组织人员进行工艺危害分析，工艺危害分析应涵盖：

-工艺系统的危害；

- 对以往发生的可能导致严重后果的事件的审查;
- 控制危害的工程措施和管理措施, 以及失效时的后果;
- 现场设施;
- 人为因素;
- 失控后可能对人员安全和健康造成影响的范围;
- 变更部分。

- 4.6.3 应建立完善的操作管理制度, 包括工艺操作规程、安全规程、分析规程及岗位操作的各种制度, 如交接班制、巡回检查制、岗位责任制、设备维护保养制等。
- 4.6.4 过氧化氢生产企业应对物料、工艺技术、设备、程序以及操作规程等永久性 or 暂时性的变更进行有计划的控制, 确定变更的类型、等级、实施步骤等。
- 4.6.5 过氧化氢生产企业应根据岗位特点和应具备的技能, 对每个员工进行有计划的培训, 并建立培训反馈评估机制和再培训规定。
- 4.6.6 过氧化氢生产企业应制定工艺事故/事件调查和处理程序, 通过事故/事件调查识别性质和原因, 制定纠正和预防措施, 防止类似事故再次发生。
- 4.6.7 过氧化氢生产企业进行动火、设备检修等作业时, 应符合有关作业安全规程要求。
- 4.6.8 过氧化氢生产企业应制定停水、停电、停汽、停风、工作液循环中断的应急预案, 并组织操作人员学习及演练。
- 4.6.9 生产企业应建立盲板管理制度, 根据不同场合选用平板法兰盲板、8 字盲板或插板。

## 5 生产工艺安全操作技术规定

### 5.1 基本要求

- 5.1.1 过氧化氢生产装置应采用集散式控制系统, 应设置独立的安全仪表系统。
- 5.1.2 原料、公用物料等应经过洁净 (洗涤、过滤等方式) 后才能进入过氧化氢生产装置, 脱盐水应设 pH 值监控报警, 氢气宜设在线纯度分析仪。
- 5.1.3 氢化单元含氢气体的排放管线不应与氧化尾气管线连接至同一总管。
- 5.1.4 氢化尾气放空管应符合 GB4962 的要求, 放空管的高度应符合 GB50160 的相关规定。
- 5.1.5 过氧化氢生产装置工作液流经的中间罐及储罐应采用液下进料的方式。
- 5.1.6 过氧化氢生产装置碱性单元与酸性单元污水排放时应在处置前严格隔断, 并隔油处理。
- 5.1.7 过氧化氢生产装置的原料及中间罐区 (贮存甲乙丙类液体) 应按规范要求设置防火堤与隔堤。
- 5.1.8 过氧化氢生产装置应考虑工作液中蒽醌或氢蒽醌析出和过氧化氢分解产生氧气这两个重要特性, 避免因此而造成的堵塞、测量偏差等影响工艺安全稳定的不良后果。

### 5.2 安全设施

- 5.2.1 新建、扩建、改建的过氧化氢生产厂 (车间), 安全设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。
- 5.2.2 过氧化氢生产装置中的氧化废液受槽、氧化塔、萃取塔、净化塔、氧化液贮槽和成品槽等含过氧化氢的设备宜设置紧急排放阀, 紧急情况下可以远程控制排放至事故池。
- 5.2.3 过氧化氢装置应设酸性液体与碱性液体隔离的事故池, 并满足 GB50160 关于事故池的规定。
- 5.2.4 过氧化氢浓缩设备应设置必要的连锁, 当真空度降低或温度升高时, 应立即停止进蒸汽、紧急投水或停车等防止温度继续升高的其他措施。

- 5.2.5 过氧化氢装置临氢系统应设置合理的可燃气体报警仪，应定期用可燃气体检测仪对动、静密封点进行监测处理。
- 5.2.6 过氧化氢装置应按 HG20571 的规定，配水龙头、安全淋浴器及洗眼器等。
- 5.2.7 安全设施应定期进行检查及维护，使之处于有效完好状态。

### 5.3 基本操作与控制指标

- 5.3.1 开车前应用氮气置换有氢气的管道、设备系统，设备及管道中氧气体积分数应小于 0.5%。
- 5.3.2 各工序开停车时，非紧急情况下，应按操作规程规定的开停车方法进行，防止大幅度操作，尤其是氢化、氧化工序的引气建压和放空降压操作，更要注意控制阀门的操作幅度。
- 5.3.3 生产过程中，氢化塔尾气氧含量应低于 0.5%，氧化单元尾气氧含量应小于 8%。
- 5.3.4 生产过程应持续加酸保证萃取塔、净化塔及储罐中过氧化氢 pH 值低于 4。
- 5.3.5 采用固定床纯化过氧化氢的设备中过氧化氢应保持流动状态，不能滞留。
- 5.3.6 过氧化氢企业的操作人员应按巡回检查制的要求，对设备、管道进行巡回检查，发现运行中出现的异常现象及时解决。
- 5.3.7 凡新引入过氧化氢生产装置的化学品、材料、填料、催化剂等，在引入前应检测其各项指标符合生产工艺要求，并充分论证确保系统安全后方可使用。

## 6 设备、管道与零部件

### 6.1 设备

- 6.1.1 过氧化氢设备制造应打磨光滑，除去毛刺、焊渣和焊瘤等。
- 6.1.2 接触过氧化氢的设备及管道投用前，应除去附着金属表面的油脂、污垢及其他污染物，再进行酸洗钝化及清洗，最后经过氧化氢稳定度检验合格。
- 6.1.3 设备、管道使用前应进行试压、气密检查。
- 6.1.4 凡可能与过氧化氢接触的设备与管道等应用耐酸腐蚀的奥氏体不锈钢。
- 6.1.5 使用储罐存储，轮船、火车或槽车运输过氧化氢时，应用耐酸腐蚀的奥氏体不锈钢或铝材质。
- 6.1.6 过氧化氢用桶装存储或运输时，可用聚乙烯塑料、聚四氟乙烯塑料、不锈钢或铝等不与过氧化氢反应的相容材质。
- 6.1.7 凡接触过氧化氢的设备、管道及阀门（包括阀体及阀芯），不应用不相容材质，包括但不限于铜、黄铜、青铜、镍、铁、低碳钢、合成橡胶、聚丙烯及锌等。
- 6.1.8 过氧化氢设备及管道法兰垫片的材质应使用耐氧化及腐蚀的聚四氟乙烯塑料，蒸汽设备及管道法兰垫片采用耐高温材质，避免使用橡胶、铜等不相容材质垫片。

### 6.2 管道及零部件

- 6.2.1 与过氧化氢相接触的零部件、塔内件及管道应保证表面光滑，不应出现尖角、毛刺，并加工倒角。
- 6.2.2 与过氧化氢相接触的管道应对接焊接或用法兰相连，焊接应打好坡口，用氩弧焊，不应用承插焊接，在液相经过处避免使用螺纹连接。切割或打磨后的焊口处要重新酸洗钝化，冲洗干净后方可投用。
- 6.2.3 过氧化氢管道应尽量安装在户外以减低泄漏的危险性。
- 6.2.4 除取样阀外，过氧化氢管道不宜使用球阀。
- 6.2.5 过氧化氢输送泵可用离心泵、屏蔽泵。离心泵可选择无密封或单端面机械密封。不宜使用填料密封及双端机械密封。

6.2.6 过氧化氢相关管道，阀门间应设压力泄放装置，避免由于前后阀门关死而导致过氧化氢处于密闭空间。

## 7 储运安全

7.1 过氧化氢储罐应根据容量设计基础，应保证基础牢固。液体储存区应设置围堰，地面进行防渗透处理，并配备倒装罐或事故池。

7.2 过氧化氢贮罐等盛装过氧化氢的设备，应安装排气口（呼吸阀），排气口（呼吸阀）口径应与过氧化氢贮量相适应。

7.3 过氧化氢储罐人孔宜采用泄压人孔，可以在过氧化氢快速分解时起到泄压作用。

7.4 防止工艺物料或受污染的过氧化氢回流至储罐，避免可催化过氧化氢分解的杂质污染过氧化氢。

7.5 过氧化氢储罐应设有远传温度监控措施，并设置合理的报警值。储罐应有夏季防晒措施，或设置喷淋装置。

7.6 过氧化氢储罐区排过氧化氢地沟不应含有机物。

7.7 过氧化氢储罐区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

7.8 过氧化氢储存或运输时稳定度应达到 GB1616 要求的指标。

7.9 过氧化氢入库时应检查有无油污或其它有机物等污染，过氧化氢在库时应每三个月进行一次质量检查，检查内容与入库检查相同。

7.10 过氧化氢用桶（罐）装储存或运输时，容器上部应有减压阀或通气口，容器内至少有 10% 余量。

7.11 桶装过氧化氢应存贮于阴凉、通风的库房中，避免阳光直射，库温不超过 30 °C。过氧化氢存储设备及管线应远离火源、热源。

7.12 应将过氧化氢与易（可）燃物、还原剂、活性金属粉末等分离存放，切忌混储。

7.13 使用、储存过氧化氢的容器空置时应进行彻底的清洁后才能用来充装其它物质。

7.14 对温度高于 40 °C 或过氧化氢浓度高于 60% 状态下储存或运输时的过氧化氢，应从储运条件、过氧化氢自分解特性出发，进行专业的热危害评估，设置合理的安全措施。

## 8 废弃处理

废弃的过氧化氢可按以下方式处理：加水稀释，在开放环境下将低浓度碱缓慢添加入过氧化氢中，同时缓慢搅拌。含过氧化氢污水应收集处理合格后才能排放至系统管网。

## 9 个人防护及应急处理

9.1 过氧化氢生产单位相关从业人员应具备自救及泄漏应急处理能力。

9.2 过氧化氢企业应按 GB11651 的要求，配防护眼镜、口罩、防护面具、胶皮手套等防护用品，定期检查，定期更换。

9.3 处理过氧化氢泄漏事故时，操作人员应佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿聚乙烯防毒服，戴氯丁橡胶手套。

9.4 皮肤接触过氧化氢时，应脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。

9.5 眼睛接触过氧化氢时，应立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。

9.6 过氧化氢蒸气最高允许暴露的时间加权平均值为 1.4 mg/m<sup>3</sup>（1 ppm），若不慎吸入过氧化氢蒸气，应迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

- 9.7 若吸入过氧化氢，应催吐，并尽快送医院就医。
- 9.8 过氧化氢企业应制定应急预案，预案编制应符合 AQ/T 9002 中的有关内容，并按规定向有关部门备案。
- 9.9 灭过氧化氢生产装置火灾时，消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火可用水、雾状水、干粉及砂土等。
- 9.10 过氧化氢泄漏时，离泄漏中心 25 m 以及下风口 100 m 内应隔离，切断泄漏源，防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。泄漏污染区人员应迅速撤离至安全区。应急处理人员应戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。
- 9.11 过氧化氢小量泄漏时，可用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收，也可以用大量水冲洗，冲洗水稀释后放入废水系统。
- 9.12 过氧化氢大量泄漏时应利用构筑围堤或挖坑收容，喷雾状水冷却和稀释过氧化氢蒸气、保护现场人员，用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。



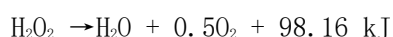
附录 A  
(资料性)  
过氧化氢的理化性质

- A.1 外观与气味：无色无味的液体
- A.2 自燃点：—（不可燃）
- A.3 沸点：103 °C（20%）；105 °C（27%）；107 °C（31%）；108 °C（35%）；114°C（50%）；125°C（70%）
- A.4 闪点：—（不可燃）
- A.5 凝固点：-15 °C（20%）；-22 °C（27%）；-26 °C（31%）；-33 °C（35%）；-52 °C（50%）；-40 °C（70%）
- A.6 氧化性：强氧化剂
- A.7 pH：≤3.7  
5.0-6.0 @ 25 °C（1%）
- A.8 与水相溶性：100%
- A.9 相对密度：1.07 @ 20°C/4°C（20%）；1.10 @ 20°C/4°C（27%）；1.11 @ 20°C/4°C（31%）；1.13 @ 20°C/4°C（35%）；1.20 @ 20°C/4°C（50%）；1.29 @ 20°C/4°C（70%）
- A.10 饱和蒸汽压：3.73 kPa @ 30 °C（20%）；3.47 kPa @ 30 °C（27%）；3.20 kPa @ 30 °C（31%）；3.07 kPa @ 30 °C（35%）

**附 录 B**  
**(资料性)**  
**过氧化氢的危险特性**

**B.1** 过氧化氢为无色透明的液体，我国俗称双氧水。过氧化氢具有氧化性及腐蚀性，但遇到比它更强的氧化剂，如高锰酸钾、氯气等，则呈还原性质。过氧化氢本身不燃，但能与可燃物反应放出大量热量和氧气而引起着火爆炸。

**B.2** 纯净的过氧化氢在常温下较为稳定，但与重金属及其盐类、灰尘、碱性物质及粗糙的容器表面接触，或受光（特别是短波射线）、热作用时，可加速分解，并放出大量的氧气和热量。



**B.3** 过氧化氢在正常情况下会发生分解，可以产生大量的氧，存储容器需要设置排气孔，防止发生超压爆炸。特别是管道、阀门、泵及其他与过氧化氢接触的小型设备及附件，小设备比表面积大，过氧化氢被封闭又无可靠泄压装置，即使低速分解，也会压力上升，引发超压爆炸。

**B.4** 过氧化氢分解反应速度与温度、pH 值及杂质含量有密切关系，随温度、pH 值及杂质含量的增加，分解反应速度亦增加。温度每升高 10℃，分解速度约增加 1.3 倍，分解时进一步促使温度升高和分解速度加快，同时造成系统压力迅速增加，发生爆炸，对生产安全构成极大的威胁。

**B.5** 过氧化氢稳定性受 pH 值影响非常明显，当 pH 增加至 5 时，可显著降低过氧化氢的起始分解温度，当 pH 值增加至 7 及以上时，稳定性急剧恶化，分解速度明显加快。

**B.6** 大多数重金属（如铁、铜、银、铅、汞、锌、钴、镍、铬、锰等）及其氧化物和盐类都是过氧化氢的活性催化剂，尘土、香烟灰、碳粉、铁锈等也能加速分解。质量分数 0.001% 的铁离子即能显著降低过氧化氢的起始分解温度。

**B.7** 双氧水几乎与所有的不溶性物质接触都会发生非均相分解，但分解的速度变化非常大，取决于材料的种类和接触面积。

**B.8** 过氧化氢可与许多有机物如糖、淀粉、醇、醚、含氮碱、酮、醛等形成爆炸性混合物，在撞击、受热或电火花作用下能发生爆炸。

**B.9** 过氧化氢与许多无机化合物或杂质接触后会迅速分解而导致爆炸，放出大量的热量、氧和水蒸气。

**B.10** 当  $\text{H}_2\text{O}_2$  与可燃性液体、蒸气或气体接触时，如果此时的  $\text{H}_2\text{O}_2$  浓度过高，可导致燃烧、甚至爆炸。因此， $\text{H}_2\text{O}_2$  贮槽的上部空间存在一定的危险性，因为  $\text{H}_2\text{O}_2$  上部漂浮的芳烃是可燃性液体和气体的混合，一旦  $\text{H}_2\text{O}_2$  分解或有明火，就会引起爆炸。

**B.11** 随着过氧化氢浓度的提高，爆炸的危险性也随着增加。在常压下，气相中过氧化氢爆炸极限质量分数为 40%，与之对应的溶液中的质量分数为 74%，压力降低时，爆炸极限值提高，因此负压操作和贮存是比较安全的。

**B.12** 过氧化氢是强氧化剂，可氧化有机物和无机物，容易引起易燃物质如棉花、木屑、羊毛、纸片等燃烧。

# 制定《过氧化氢生产安全技术规范》石油和化学工业联合会 (CPCIF) 团体标准编制说明

## (征求意见稿)

### 一、任务来源

根据中国石油和化学工业联合会 2020 年 3 月 30 日下发的《关于印发 2020 年第一批中国石油和化学工业联合会团体标准项目计划的通知》的要求，在 2022 年要完成《过氧化氢生产安全技术规范》团体标准的制定工作。本标准是由中国石油和化学工业联合会提出，中国石油和化学工业联合会标准化工作委员会归口。标准由中石化安全工程研究院有限公司、中国无机盐工业协会过氧化物分会、黎明化工研究设计院有限公司、中国石油化工股份有限公司石油化工科学研究院、中国石油化工股份有限公司巴陵分公司、岳阳金洞庭化工有限公司、天津大学共同起草。

### 二、目的与意义

过氧化氢是一种绿色环保氧化剂，在纺织、环保、化工合成等领域有越来越广泛的应用。但是过氧化氢性质活泼，杂质存在情况下易分解，放出热量和氧气，事故多发。目前 95% 以上的过氧化氢采用蒽醌法进行生产，为了防止过氧化氢在生产过程中出现危及人民生命与财产的事故，保障过氧化氢行业的安全可持续发展，改善我国过氧化氢行业安全控制水平低的局面，有必要制定本团体标准。为此，中石化安全工程研究院有限公司与其他单位联合制定了本团体标准。

### 三、编制过程

#### 1、启动与调研阶段

本标准主要起草单位接到制定《过氧化氢生产安全技术规范》团体标准的计划后，成立了标准起草小组，查阅国内外标准及有关技术资料，并到生产单位调研，广泛征求对标准制定工作的意见。

2020年6月，中石化安全工程研究院有限公司组织就《过氧化氢生产安全技术规范》团体标准编制工作进行了讨论，初步确定了标准的框架及内容，会后标准起草小组走访了中国石油化工股份有限公司巴陵分公司，了解过氧化氢的相关生产情况，最终提出了工作方案和工作进度，并根据工作方案要求完成了技术资料收集工作。

#### 2、标准文件起草阶段

2020年7月到2021年12月，中石化安全工程研究院有限公司开始对标准草案进行编写，与各参与单位分工合作，经过了多次修改后，完成了团体标准（征求意见稿）和该团体标准编制说明（征求意见稿）的撰写工作。

### 四、标准编制原则

编制本规范遵守以下原则：

1. 符合石油天然气行业现有的技术标准要求（本标准在术语和有关内容方面引用了石油天然气行业标准）；
2. 依托巴陵分公司现场生产经验；
3. 符合过氧化氢生产、运输、存储及使用过程的实际。

## 五、主要条款的说明

本规范涉及过氧化氢生产、运输、存储及使用全流程的基本规定、生产工艺与操作、设备管道与零部件、储运安全、使用安全、废弃处理、个人防护及急救措施、应急措施等。

本规范根据青岛安全工程研究院两年多来从事过氧化氢生产项目安全研究的成果，结合过氧化氢行业的特点编制，其中，部分内容主要依照《建筑设计防火规范》、《石油化工企业设计防火规范》中相关规定而制定，并针对过氧化氢行业特点进行完善。生产安全同时结合了巴陵分公司蒽醌法生产过氧化氢装置运行经验与青岛安全工程研究院的过氧化氢安全课题研究成果。贮存、运输、使用安全部分借鉴了过氧化氢的安全技术说明书。另外，还参考了国外过氧化氢生产厂的HSE相关要求。主要内容与规定确立过程如下：

### 1. 术语与定义

本规范主要定义了过氧化氢生产、运输、存储及使用过程所涉及的术语，主要包括：

#### (1) 工艺危害分析

依据《化工企业工艺安全管理实施导则》，确定为：通过系统的、有条理的方法来识别、评估和控制工艺中的危害。

#### (2) 事故池

用来收集消防持续时间内的消防水、储罐区溢流出的液体、装置区可能泄漏的液体、输送流体管道与设施的残留液体、事故时雨水的结构。

#### (3) 热失控

放热反应失去控制的情况，可能会造成爆炸。

## 2. 基本规定

针对过氧化氢生产、贮存、运输及使用时的一般要求、选址与平面布置、建构筑物、电气、防雷、防静电、消防设施及安全管理进行规定。主要依据了 GB 50016《建筑设计防火规范》，AQ 3009《危险场所电气防爆安全规范》，GB 50057《建筑物防雷设计规范》，SH 3097《石油化工静电接地设计规范》，AQ/T 3034《化工企业工艺安全管理实施导则》等标准，并结合过氧化氢装置的特点，提出相关的要求。

(1) 过氧化氢装置加氢单元存在氢气，根据建筑设计防火规范应属甲类厂房，应根据甲类厂房标准设置合理的间距，建（构）筑物根据甲类厂房标准设置合理的耐火等级。

(2) 根据 AQ 3009 的规定，爆炸区域内的电气设备的防爆等级不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。

(3) 过氧化氢装置中过氧化氢稳定剂为酸性物质，存在较强腐蚀性，因此厂房电气设备和材料选型防腐等级不应低于 F1 级。

(4) 过程安全管理为目前国家安监总局大力推广的管理技术，对提高化工过程的安全性具有重要作用，因此，结合过氧化氢生产装置特点，提出了部分应采用的管理办法。

## 3. 生产工艺与操作

过氧化氢是一种高含能物质，极不稳定，遇热、光、粗糙表面、重金属及其它杂质会引起分解，同时放出氧和大量的热。蒽醌法生产过氧化氢工艺整个流程包含五个工序：氢化工序、氧化工序、萃取净化工序、后处理工序、包装工序。蒽醌法生产过氧化氢是危险的化工生产工艺过程，所用的原料氢气和重芳烃是容易燃烧、爆炸的危险物料；产品过氧化氢有很强的氧化性，在升温、遇碱、紫外光辐射、重金属杂质存在等条件下极容

易分解，放出大量氧气以及反应热，最终导致生产、使用和贮存过程中发生严重的着火、爆炸事故，造成设备损坏和人员伤亡，甚至使整套装置瘫痪。

针对生产工艺与操作中比较重要的基本要求、安全设施、基本操作与控制指标进行规定。

(1) 根据国家安全监管总局下发《首批重点监管的危险化工工艺目录》（安监总管三〔2009〕116号），加氢工艺与氧化工艺均属于重点监管的危险化工工艺，需要有安全控制系统。

(2) 过氧化氢对多种杂质敏感，因此进入界区的原料应安装过滤器。

(3) 对于过氧化氢装置的加氢系统，按照 GB 4962《氢气使用安全技术规范》的要求，顶部应做成平面结构或不加顶，防止出现积聚氢气的死角，放空管线出口应高于附近操作面 2 m 以上。

(4) 过氧化氢装置同时含有酸性系统与碱性系统，排污时应该分开排放。

(5) 过氧化氢装置大部分为常压设备，多数设备直接连通大气，而部分设备所含芳烃为乙类可燃液体，且过氧化氢可缓慢分解生成氧气，因此，宜对常压设备进行氮封。

(6) 过氧化氢的 pH 值及稳定性是保证过氧化氢品质与稳定性的重要指标，根据实验数据，过氧化氢 pH 增加将显著促进过氧化氢分解，即使 pH 值为 5 时，也有一定影响。因此，借鉴工厂现行运行经验，建议过氧化氢 pH 值控制低于 4。

#### 4. 设备、管道与零部件

过氧化氢对铁离子较为敏感，与重金属包括铜、黄铜、青铜、锌及合成橡胶等不相容，因此装载过氧化氢的设备、管道与零部件均有较严格的要求。

大多数重金属（如铁、铜、银、铅、汞、锌、钴、镍、铬、锰等）及其氧化物和盐类都是活性催化剂，尘土、香烟灰、碳粉、铁锈等也能加速分解。质量分数 0.001% 的铁离子即能显著降低过氧化氢的起始分解温度。同时，过氧化氢中用作稳定剂用的酸具有较强的腐蚀性。据此，提出了设备、管道与零部件的选择要求。过氧化氢可分解放热，并产生气体，因此，过氧化氢不宜长输管道运输，不宜采用没带泄放口的球阀。

## 5. 储运安全

过氧化氢是含能物质，爆炸产生较大破坏作用，目前过氧化氢大型储罐容量已达到了 1000 m<sup>3</sup>，若过氧化氢分解将产生严重后果。

保证储存安全的首要原则是控制进入罐区过氧化氢的质量，因此规定过氧化氢入库时应检查有无油污或其它有机物等污染，稳定度应高于 97% 才能长期贮存。

过氧化氢的储存设备应带放空口或者呼吸阀，保证过氧化氢分解产生的气体能及时排出，且尽量不带阀门，某起过氧化氢储罐爆炸就与误关排气阀有关。

过氧化氢一旦发生分解，为防止爆炸，安全泄压非常重要，此时用作少量排气的放空口或呼吸阀已不能满足要求。据现行良好实践，过氧化氢储罐应采用泄压人孔，可以在过氧化氢快速分解时起到泄压作用。

过氧化氢可与许多有机物如糖、淀粉、醇、醚、含氮碱、酮、醛等形成爆炸性混合物，在撞击、受热或电火花作用下能发生爆炸。运输安全主要考虑过氧化氢的禁配特性，避免过氧化氢与禁配物储存在达不到安全距离的同一库房。在桶装运输时，防止过氧化氢与禁配物在同一车厢。

另外，运输槽车或者桶装容器均应选用合适的材质，并带排气口。

## 6. 个人防护及应急处理



吸入过氧化氢蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性。眼直接接触液体可致不可逆损伤甚至失明。口服中毒出现腹痛、胸口痛、呼吸困难、呕吐、一时性运动和感觉障碍、体温升高等。个别病例出现视力障碍、癫痫样痉挛、轻瘫。长期接触本品可致接触性皮炎。

过氧化氢泄漏时应迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。喷雾状水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

灭火时消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：水、雾状水、干粉、砂土。

## **六、技术经济分析论证和预期的经济效果**

过氧化氢作为绿色无机氧化剂，在医疗、军事和工业领域均有广泛用途，然而，至今没有一部合适的关于生产规范的团体标准，对过氧化氢的安全生产、运输、储存及使用全流程进行规定，这也是导致过氧化氢行业事故多发，重特大事故时有发生的原因之一。

过氧化氢生产安全技术规范对过氧化氢在生产、运输、储存及使用全流程的安全技术及管理进行了要求，将显著提升过氧化氢全生命周期的安全性，促进过氧化氢行业的安全健康发展。

## **七、知识产权说明**

无知识产权争议。

## **八、与现有法律法规的协调性**

本标准符合现行相关法律、法规、规章及相关标准。

## **九、标准性质的建议说明**

根据中国石油和化学工业联合会《关于印发 2020 年第一批中国石油和化学工业联合会团体标准项目计划的通知》（中石化联质标函[2020]28 号）的要求，本标准和管理标准，作为推荐性团体标准。

## **十、其他应予说明的事项**

无。